



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Evaluación y Entrenamiento Físico para la Salud

EFFECTO DE VIDEOJUEGOS ACTIVOS SOBRE VARIABLES PSICOLÓGICAS EN NIÑOS CON SOBREPESO

THE EFFECT OF ACTIVE VIDEOGAMES ON PSYCHOLOGICAL VARIABLES IN OVERWEIGHT CHILDREN

Autor/es

M^a Cruz Navascués González

Directores

Alejandro González-Agüero Lafuente.

Área de Educación Física y Deportiva.

Fernando Gimeno Marco.

Área de Psicología Evolutiva y de la Educación.

José Antonio Casajús.

Área de Educación Física y Deportiva

Facultad / Escuela

Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Fecha de presentación

14 de junio de 2019



AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido partícipes de este trabajo, especialmente a mis directores por haberme guiado y ayudado en su desarrollo. Gracias también a todo el equipo del grupo GENUD por darme la oportunidad de trabajar con ellos en este enriquecedor proyecto.



ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS	8
4. RESULTADOS	13
5. DISCUSIÓN	17
6. LIMITACIONES Y CONCLUSIONES	22
7. ESTUDIOS FUTUROS	23
8. BIBLIOGRAFÍA	24

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El exceso de peso e inactividad son factores de riesgo en enfermedades no transmisibles. La población infantil se está viendo afectada por sus consecuencias, no solo problemas cardiometabólicos sino también motrices y psicológicos. El ejercicio físico puede producir mejoras en todos ellos y, el control y mejora de variables psicológicas como el autoconcepto, la autoestima, o la felicidad, puede evitar comportamientos que ponen en riesgo la salud de los más jóvenes. Los videojuegos activos, parecen ser útiles para la mejora de la condición física y aumento de los niveles de actividad. Sin embargo, poco se sabe sobre su efecto sobre las variables psicológicas. El objetivo de este artículo es mostrar cómo se modifican algunas variables psicológicas tras una intervención con *exergames* en niños con sobrepeso.

MÉTODOS: 11 niños (10.4 ± 0.6 años) con sobrepeso participaron en la intervención con videojuegos activos durante 5 meses. Para las mediciones se emplearon los siguientes cuestionarios: Escala de Rosenberg para la autoestima; Inventario Infantil de Estresores Cotidianos para el estrés; *Subjective Happiness Scale* para la felicidad subjetiva; Autoconcepto de forma-5 para el autoconcepto; Siluetas de Collins para la percepción de la imagen corporal.

RESULTADOS: Hubo una mejora significativa en la autoestima, estrés y algunas dimensiones del autoconcepto. Existen diferencias entre la percepción de la imagen corporal real y la deseada en los niños con sobrepeso y, entre estas percepciones y las que sus padres tienen sobre sus hijos. El disfrute y competencia percibida se mantuvieron durante los 5 meses de entrenamiento. Existe relación entre el VO₂max y el nivel de estrés, la felicidad subjetiva y el autoconcepto físico.

CONCLUSIONES: 5 meses de entrenamiento con videojuegos activos pueden aumentar los niveles de autoestima y reducir el estrés en niños con sobrepeso/obesidad. Una mejor condición física se asocia con mejores valores de autoconcepto físico, estrés y felicidad.

PALABRAS CLAVES: autoestima, videojuegos activos, actividad física, obesidad infantil, psicología infantil

ABSTRACT

BACKGROUND: Excess weight and inactivity are important risk factors in noncommunicable diseases. Children are suffering its consequences, not only cardiometabolic but also motor and psychological problems. Physical exercise can help in all this problem and, the control of the psychological variables such as self-esteem, self-concept or happiness, can help to avoid behaviors that involve the risk of the young's health. Active videogames are useful to improve physical condition and increase levels of physical activity. However, its effect on psychological variables isn't known yet. This is the mean objective of this research, to show how videogames can modify the psychological parameters in obese children.

METHODS: 11 children (10.4 ± 0.6 years) with overweight were included in the intervention with active video games for 5 months. For the measurements, the questionnaires were: Rosenberg scale for self-esteem; Child Inventory of Daily Stressors for stress; Scale of Subjective Happiness for subjective happiness; Self-concept of form-5 for self-concept; Collins silhouettes for the perception of body image.

RESULTS: There was a significant improvement in the scores of self-esteem, stress and family and academic dimension of self-concept after the intervention. Enjoyment and perceived competence were maintained during the 5 months. There are differences between the perception of the real body image and the desired one in overweight children and between these perceptions and those that their parents have about their children. There is a correlation between maximum oxygen consumption and stress level, subjective happiness and physical self-concept.

CONCLUSIONS: 5 months of training with active videogames can be useful to increase self-esteem levels and reduce stress in overweight or obese children. A better physical condition is associated with better values of physical self-concept, stress and happiness.

KEY WORDS: self-esteem, exergames, physical activity, pediatric obesity, child psychology

2. INTRODUCCIÓN

Tal y como la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera, el exceso de peso, obesidad e inactividad física son importantes factores de riesgo en enfermedades no transmisibles (1). Entre estas enfermedades podemos destacar la resistencia a la insulina, el síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y otras que afectan al sistema cardiovascular (2). Este problema de salud pública toma especial importancia cuando afecta a la población infantil, exponiendo a los niños a numerosos problemas metabólicos, cardiovasculares y sociales (3) y aumentando la probabilidad de que sufran obesidad en la edad adulta (4).

En España, el 26% de los niños padecen de sobrepeso y el 9% obesidad. Estos porcentajes han aumentado en los últimos años y la tendencia es que siga incrementando (5, 6). Entre las causas de este factor, podemos encontrar el cambio en el estilo de vida hacia comportamientos más sedentarios, debido a las comodidades que nos ofrecen los sistemas de transporte y la tecnología, así como la sustitución de alimentos naturales por productos más procesados y menos saludables (7).

Se sabe que la actividad física tiene un efecto beneficioso sobre estas enfermedades y juega un papel importante al tratar el sobrepeso y la obesidad infantil (8). Por el contrario, un estilo de vida sedentario contribuye a un peor perfil de composición corporal (9). Sin embargo, la mayoría de los niños y adolescentes pasan una media de 73 minutos al día sentados frente a sus videojuegos (10).

Es importante conocer que la inactividad física no solo afecta a la salud mediante sus efectos sobre el peso y las enfermedades cardiometabólicas que ya hemos mencionado, sino que predispone a que los niños presenten incapacidad motora, que a su vez conllevará más problemas de salud en la adolescencia y edad adulta (11). Esta relación entre la inactividad e incompetencia motora nos lleva a pensar en la triada de inactividad pediátrica.

La triada de inactividad pediátrica se trata de un nuevo concepto, definido por Faigenbaum (12), que permite identificar a los jóvenes inactivos en riesgo para poder tratarlos antes de que desarrollen enfermedades crónicas. Relaciona tres parámetros:

1. Trastorno por déficit de ejercicio. Podemos definirlo como niveles de actividad moderada y vigorosa inferiores a las recomendaciones de salud pública (11).

2. Dinapenia pediátrica. Se refiere a valores bajos de fuerza y potencia muscular.
3. Incompetencia motriz. Es la falta de confianza, motivación y conocimiento de habilidades para ser competente en una variedad de actividades físicas.

La importancia de estos tres factores recae en que son claves para entender la inactividad en los niños que la sufren. Así, se requiere de cierta fuerza para realizar las actividades motrices básicas y, su ausencia, hará que los niños no sean competentes en la práctica deportiva. Menos confianza y percepción de competencia motora se traducirá en que no se sientan cómodos realizando actividad física, siendo más inactivos y retroalimentando el círculo.

Sin embargo, para no sufrir esta triada de inactividad, no vale con practicar cualquier actividad física y, las recomendaciones clásicas de ejercicio aeróbico, son insuficientes para los niños con baja competencia motriz y fuerza (13). Por ello, se recomienda que sea durante la niñez cuando se incida en las habilidades motrices fundamentales mediante programas de multideporte ya que, además de mejorar su bagaje motriz, es más probable que mantengan los patrones durante la edad adulta.

Por otro lado, los puntos de corte para poder clasificar a un sujeto en esta triada no están claros todavía, pero podemos utilizar los valores de referencia de la OMS para las recomendaciones de actividad física y, ya se están estableciendo valores adecuados de fuerza en la población más joven (14). El caso de la alfabetización física resulta más complejo y, aunque actualmente existen diversas metodologías para evaluarla, no hay una que sea la correcta ni se ha establecido una política para determinarla (15).

Siguiendo la definición de salud de la OMS, que dice: “la salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad y minusvalía”, debemos tener en cuenta también aquellos factores que influyen en la salud mental. Entre ellos, encontramos algunos con una gran influencia sobre variables que pueden suponer psicopatologías, como es el caso de la autoestima, entendida como la evaluación de la persona sobre si misma, y el autoconcepto, que es la percepción que una persona tiene de si misma (16). Ambos conceptos están muy relacionados entre sí y pueden predecir en los adolescentes comportamientos que ponen en riesgo la salud, como los problemas alimenticios o ideas suicidas (17).

El sobrepeso, al igual que hemos visto con las enfermedades cardiometabólicas, también tiene una alta influencia sobre estos factores psicológicos. Así, aquellos niños con un mayor IMC, son más propensos a tener bajos niveles de autoestima, peor calidad de vida (18), menos percepción de felicidad (19), insatisfacción corporal (20) y niveles mayores de depresión y ansiedad (21). La importancia de evaluar estos aspectos reside en que, tanto la autoestima como la felicidad, inciden en el desarrollo de una óptima salud emocional, mental y social mientras que, los niños con baja autoestima y tristeza, presentan soledad, nerviosismo y son más propensos a desarrollar comportamientos considerados de alto riesgo, como fumar o tomar bebidas alcohólicas (22).

En este ámbito de actividad física, Harter define la competencia percibida como la confianza para realizar deportes y juegos, mientras que la autoeficacia se entiende como la confianza para superar las barreras a la participación (23). Ambas, son parámetros clave a la hora de realizar ejercicio y sus niveles altos serán importantes para la continua participación deportiva.

También en este ámbito de salud mental, la actividad física puede aportar beneficios y, se ha demostrado que una mejor capacidad cardiorrespiratoria en adolescentes con obesidad se asocia con menores niveles de ansiedad y depresión (24). Igualmente, mayores niveles de fuerza muscular, independientemente del peso corporal, se relacionan con mejor autoestima y menos estrés (25, 26). Además, el metaanálisis de Liu y Ming demuestra que las intervenciones con actividad física mejoran el autoconcepto en niños y adolescentes, sobretodo aquellas realizadas en la escuela o el gimnasio (27). En cuanto a la satisfacción corporal, la revisión sistemática de Chao sugiere que los programas de pérdida de peso en personas con sobrepeso/obesidad ayudan a mejorar la imagen corporal, aumentando así su bienestar psicológico y las posibilidades de seguir haciendo ejercicio (20). Esto es importante cuando son conscientes de su necesidad de pérdida de peso pero, en muchos casos, estos niños desconocen su situación y, tienen tendencia a subestimar su peso, lo que les pone en riesgo de sufrir obesidad si continúan percibiéndose más delgados (28). Esta conformidad de los niños con sobrepeso con su imagen corporal puede estar reflejando influencias socioculturales (29) de esta época en la que empieza a ser “normal” que los niños tengan sobrepeso.

Desgraciadamente, estos niños no suelen aprovechar estos beneficios del ejercicio físico ya que, como hemos visto en la triada de inactividad pediátrica, son más

propensos a tener niveles bajos de condición física y habilidad motriz por la falta de actividad física a favor del tiempo sedentario, siendo más de la mitad los que no cumple las recomendaciones de la OMS (30). A eso debemos añadirle que estos jóvenes suelen tener niveles inferiores de autoconcepto físico y, por ello, menos probabilidades de practicar actividad física (31).

Por tanto, a la hora de combatir la inactividad mediante un cambio en el estilo de vida, no debemos olvidarnos de que los factores psicológicos influyen y deben controlarse. Aquellas personas con más confianza en si mismo se esforzarán más para realizar los nuevos hábitos y mantener el comportamiento (32). Es decir, para un niño sedentario y con baja competencia motriz, será más difícil cambiar el estilo de vida hacia uno más activo, por lo que requerirá de un especialista que le ayude a aumentar su autoconcepto y autoeficacia y desarrollar así sus habilidades. Para ello, el nuevo estilo de vida debe tener algunos parámetros motivantes, aumentar la dificultad de forma progresiva y actividades en las que los niños puedan sentirse competentes. Es aquí donde algunos videojuegos pueden ser un buen recurso.

En los últimos años han tomado importancia en el mercado una serie de videojuegos que requieren del movimiento corporal, son los conocidos como videojuegos activos o *exergames*. Desde el punto de vista de la actividad física, pueden suponer una alternativa al modelo tradicional, el cual no parece suscitar mucho interés entre los niños con sobrepeso.

Este entretenimiento, que relaciona la tecnología con la actividad física mediante los movimientos captados con sensores ópticos, cámaras, acelerómetros, alfombras o pantallas interactivas (33), ofrece muchas opciones tanto en cuestiones de temática como de intensidades y movimientos requeridos. Sin embargo, aunque no hay duda de que suponen un gasto energético mayor que los videojuegos tradicionales, parece que los niveles de actividad proporcionada únicamente por su uso tampoco son suficientes para cumplir las recomendaciones de actividad física (34).

Esta tecnología ha sido estudiada en diferentes poblaciones y con objetivos muy diversos. En el caso de niños con sobrepeso u obesidad, resulta difícil extraer conclusiones sobre los beneficios en el perfil lipídico u otras variables de composición corporal, ya que los estudios sobre el tema tienen características muy heterogéneas. En cuando a parámetros no físicos, lo más estudiado ha sido el entretenimiento, motivación, adherencia y *flow* que produce cada videojuego y cómo esto afecta a la atracción por la actividad física. Incluso ya hay alguna revisión científica sobre el tema

que concluye que jugar solo es menos divertido y adherente (35). Así, los *exergames* parecen tener efectos positivos sobre el interés y disfrute por la actividad física (36), lo que puede ayudar a que cumplan las recomendaciones y sean más activos. Sin embargo, también sabemos que aquellos videojuegos que requieren de menos movimiento son los que más gustan (37) y que los jugadores tienden a limitar los movimientos para obtener buena puntuación con menos gasto energético (38). Esto nos sugiere que su empleo en casa y sin control externo no es el mejor método cuando el objetivo es cambiar los hábitos.

Pocos estudios han centrado su investigación con esta tecnología en las variables psicológicas de las que hemos hablado con anterioridad. Huang et al. realizaron un estudio sobre el impacto de los *exergames* en población universitaria, determinando que no había diferencia en niveles de felicidad ni estrés percibido tras dos semanas de videojuegos activos (39). En esta línea, Nguyen et al. encontraron que los *exergames* ayudan a mantener la felicidad, especialmente entre los que intentan controlar su peso (40). En población infantil, Abbott et al. concluyeron que, aunque los videojuegos activos son divertidos a corto plazo, no se puede establecer un impacto en las variables de autoestima y ansiedad (41).

Debido a la escasa bibliografía en este ámbito y la importancia de las variables psicológicas en la población con obesidad infantil, tanto por su influencia para cambiar el estilo de vida como su relación con enfermedades, el objetivo de este estudio fue comprobar los efectos de un programa de videojuegos activos sobre la percepción del autoconcepto, la felicidad, la autoestima, el estrés diario, y la imagen corporal, en niños con sobrepeso.

Las hipótesis al inicio del programa eran:

1. La participación de los niños en el programa de videojuegos activos favorecerá la mejora en la percepción de su autoconcepto, felicidad y autoestima, así como una reducción del estrés diario.
2. En la evaluación previa a la participación de este grupo de niños en el programa, se observarán diferencias entre la percepción que tanto ellos como sus padres tienen de la imagen corporal real y la deseada, con una tendencia a la elección de una imagen corporal deseada más delgada; observándose en los niños una reducción de esta diferencia al finalizar el programa.

3. Bajas puntuaciones en la percepción individual, intrasesión, de la motivación (disfrute) y de la competencia, estarán asociadas a componentes del programa y características de los participantes que puedan dificultar la adherencia y favorecer la frustración. De forma complementaria, altas puntuaciones en estas dos variables del grupo en su conjunto, y de cada uno de los participantes, constituirá un indicador de adecuación psicológica del programa.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

PARTICIPANTES

En el estudio participaron 11 niños con sobrepeso con una edad comprendida entre 8 y 12 años (4 chicas y 7 chicos). Tanto los padres como los participantes fueron informados acerca de la intervención.

El proceso de selección comenzó en los centros de salud, donde las familias recibían información sobre el proyecto y facilitaban su contacto si estaban interesadas. Se excluyeron aquellos participantes que no estaban en el rango de edad o no presentaban sobrepeso según los puntos de corte de Cole (42).

El cálculo para el tamaño muestral se llevó a cabo con la herramienta G*Power (versión 3.1.9.2 para Mac) en función del objetivo principal del estudio (HOMA, consumo de oxígeno máximo e insulina en ayunas) y la magnitud del cambio en la variable de efecto de la intervención. Para ello se revisaron estudios previos y se tuvieron en cuenta las diferencias pre-post intervención del tamaño del efecto (d de Cohen) de 0,85 para HOMA, 1,01 para VO2max y 1,08 para insulina en ayunas. Se aplicó el test de tamaño muestral para pruebas t de Student para dos muestras independientes, ya que se pretendía comprobar la diferencia con el grupo control. Finalmente, el tamaño muestral sería de 92 personas.

Debemos mencionar en este apartado que la investigación que aquí reflejamos es solo una parte del estudio, en la que se tuvieron en cuentas variables psicológicas, y no se incluyeron a todos los participantes del proyecto.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Gobierno de Aragón (CEICA, España) (Acta N° 11/2018).

MÉTODO

La intervención duró 5 meses. Cada sesión duraba 1 hora y constaba de calentamiento (movilidad articular y activación suave con juegos que involucren todo el cuerpo), parte principal y vuelta a la calma (relajación y estiramientos). La organización de la parte principal fue en circuito, donde los participantes rotaban en parejas por las estaciones diseñadas con los videojuegos activos. Entre cada estación se realizaban actividades sin videojuegos en las que se trabajaban principalmente las cualidades físicas, provocando un aumento de la intensidad e incorporando material de *fitness*.

Cada sesión era diferente, principalmente por las actividades entre los videojuegos. Además, la intensidad fue aumentando progresivamente durante el tiempo que duró el programa, modificando variables como el tiempo de descanso, carga, dificultad técnica, etc. Esta progresión en los ejercicios se adaptaba a cada participante en función de parámetros como la frecuencia cardiaca o la competencia motriz, realizando las modificaciones necesarias en cada momento para que todos trabajasen lo mismo, pero a diferente nivel en función de sus capacidades.

Como estrategia motivacional para aumentar la adherencia se realizó un panel con números y personajes en los que los niños sumaban un puesto cuando asistían a las sesiones y tenían un buen comportamiento (Ilustración 1). Al final tenían como premio una experiencia de realidad virtual.



Ilustración 1.

ESPACIO Y MATERIAL

La intervención se realizó en una sala acondicionada para ello en las instalaciones deportivas de la Universidad de Zaragoza. El espacio se configuró de modo que había 4 estaciones fijas y, marcas en el suelo y las paredes que variaban en función de los juegos a realizar en la sesión. Las estaciones fijas constaban de:

1. Una televisión conectada con la *Xbox 360* con *Kinect*. Los videojuegos aquí empleados fueron *Kinect Adventures* y *Kinect Sports* (Ilustración 2).
2. Otra televisión de las mismas características conectada con *Nintendo Wii* en la que se emplearon videojuegos de modalidades deportivas (*Wii Sport*; *Punch-Out*; *Sony & Mario en los JJOO*) y de baile (*Just Dance*; *Just Dance Disney Channel*) (Ilustración 3).
3. Un monitor y dos alfombrillas de baile (*Stay Cool* antideslizantes), que se conectaban con un ordenador, para los videojuegos de simulación de *Nintendo Wii* (*Sony & Mario en los JJOO* a través del programa *Delphi*) y de baile mediante el videojuego *Stepmania 2.0* (Ilustración 4).
4. Dos bicicletas colocadas sobre rodillos *Bkool Smart Go* y conectadas a la aplicación del simulador *Bkool* a través de *tablets* (Ilustración 5).

Además de los videojuegos se emplearon materiales de *fitness* como balones medicinales, picas con peso, mancuernas, gomas elásticas, *steps*, pelotas de tenis, cuerdas, etc. para las actividades realizadas entre el cambio de estación. En varias sesiones se empleó otra sala adyacente que contaba con espalderas y, a partir de mayo, se comenzó a salir a la calle para realizar algunos juegos que implicaban correr en un espacio más amplio.



Ilustración 2.



Ilustración 3.



Ilustración 4.



Ilustración 5.

INSTRUMENTOS

Para el **autoconcepto** el instrumento seleccionado fue el Autoconcepto de forma-5 (AF-5), el cual está validado para niños a partir de 10 años. Se trata de una prueba de 30 preguntas, con una escala de 1 a 99 puntos, que permite medir los cinco dominios principales del autoconcepto mediante ítems específicos para cada uno de ellos. La dimensión académica/laboral (ítems 1,6,11,16,21 y 26) se refiere a la percepción del sujeto sobre su rendimiento como estudiante/trabajador. La dimensión social (ítems 2,7,12,17,22 y 27) hace referencia a la percepción sobre su desempeño en las relaciones sociales y facilidad o dificultad para hacer amigos. La emocional (ítems 3,8,13,18,23 y 28), infiere en la percepción del sujeto sobre su estado emocional en su vida general y en situaciones específicas. La familiar (ítems 4,9,14,19,24 y 29), a la percepción que el sujeto tiene de su participación e integración en la familia. Y por último, la física (ítems 5,10,15,20,25 y 30) se refiere a la percepción de su apariencia física y condición física (43). El cálculo de la puntuación para cada una de las dimensiones se ha realizado sumando los ítems correspondientes, invirtiendo el valor a los negativos y dividiendo para 60 la suma obtenida de cada dimensión.

La **felicidad subjetiva** fue evaluada mediante la versión validada en castellano (44) de la Subjective Happiness Scale (45). Se trata de un breve cuestionario de 4 preguntas con respuestas en escala de 1 a 7. Se calculó la variable "felicidad subjetiva

total” mediante la media de las puntuaciones obtenidas al sumar los 4 ítems, teniendo en cuenta que el último de ellos puntúa a la inversa. Los valores seleccionados para comparar nuestros resultados fueron los del estudio de Jiménez-Moral, por ser el único en el que se evalúa mediante esta escala a menores españoles (46).

La **autoestima** se evaluó con la escala de Rosenberg (47), traducida y validada para población española (48). Se puntuó cada ítem de 0 a 3 (siendo el más alto estar totalmente de acuerdo). La puntuación final fue la suma de todos los ítems, teniendo en cuenta que el 3,5,8,9 y 10 se valoraban en sentido inverso. Las puntuaciones de referencia se dividen en: menor de 15 para aquellos con baja autoestima y, entre 15 y 25 como puntuación ideal, autoestima equilibrada.

Por la relevancia del nivel de **estrés** en el desarrollo infantil y sus consecuencias emocionales y psicopatológicas, éste fue también evaluado. Para ello se empleó el Inventario Infantil de Estresores Cotidianos (IIEC), diseñado y validado para la población de estudio (49). La puntuación total se obtuvo sumando las respuestas afirmativas, lo que indica a mayor puntuación, más estrés diario. Se compararon los resultados obtenidos con los percentiles presentes en el mismo estudio de desarrollo y validación del instrumento.

También se evaluó la percepción de la **imagen corporal** mediante las siete figuras de Collins (50). Se trata de un instrumento en el que aparecen 7 figuras humanas ordenadas por complexión física desde infrapeso (figura 1) a obesidad (figura 7). Se les pidió que rodeasen la figura que más se parecía a ellos y a la que les gustaría parecerse y, posteriormente se analizaron las diferencia entre ellas. Los mismos cuestionarios se administraron a los padres y se les pidió que, por un lado, seleccionaran la figura más parecida a su hijo y la que les gustaría que se pareciese y, por otro, eligiesen la figura que representase como creen que su hijo se ve y como le gustaría verse.

La percepción de **disfrute** y de **competencia** se evaluaron tras cada sesión mediante preguntas directas que los participantes debían contestar en una escala del 0 al 10, “¿Cuánto de bien te lo has pasado hoy? ¿Cuánto de bien crees que se te ha dado la sesión, has tenido mucha dificultad para realizarla o ha sido fácil?”.

El resto de las variables se evaluaron mediante una serie de cuestionarios al inicio de la intervención y al finalizarla. Se rellenaron individualmente y con la supervisión de un monitor para la correcta realización, ayudándoles en caso de duda y explicándoles en que consistía cada uno de ellos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el tratamiento de los datos y análisis estadístico se empleó el programa informático IBM SPSS Statistics versión 23. Las pruebas utilizadas fueron análisis descriptivos, pruebas no paramétricas para muestras independientes y relacionadas, y correlaciones bivariadas. El nivel de confianza empleado fue del 95%. Además, se calculó el tamaño del efecto con el factor de corrección para muestras pequeñas, considerando los siguientes puntos de corte por Cohen (51):

- a. Efecto pequeño = 0.2
- b. Efecto medio = 0.5
- c. Efecto alto = 0.8

4. RESULTADOS

En primer lugar, se presenta la Tabla 1 con datos descriptivos de los 10 niños que realizaron el programa en su totalidad (uno de los participantes tuvo que abandonar por problemas de salud ajenos al estudio) mostrando las diferencias según el género. Como vemos, todos poseen un IMC que determina sobrepeso, pero los niños tienen un peso más elevado que las niñas. En el caso del consumo de oxígeno, son ellas las que tienen valores significativamente más altos. En todos los casos el tamaño del efecto es “alto”, lo que indica una alta magnitud de las diferencias de estas variables entre los dos grupos.

Características descriptivas de los participantes (n=10)						
	Chicos (n=6)		Chicas (n=4)			
	Media	DE	Media	DE	U	d-Cohen
Edad (años)	10.45	0.6	9.7	0.9	6.5	-1.12
Peso (kg)	61.8	6.2	48.7	6.7	0*	-2.3
Talla (cm)	149.7	5.4	140.4	8.1	5	-1.54
IMC	27.5	1.5	24.7	3.2	5	-1.28
VO2max (mL/kg/min)	28.7	3.7	34.6	4.3	2*	1.68

Tabla 1. DE= Desviación estándar; IMC= Índice de masa corporal; VO2max= consumo oxígeno máximo; *(p<0.05).

Para las variables medidas a través de instrumentos elaborados con grupos normativos de edad semejantes al de este estudio, en el grupo de niños de nuestro estudio:

- Los valores preintervención de felicidad, no presentan diferencias con la media de niños españoles ($p>0.05$).
- Del mismo modo, la mediana para la autoestima, en el grupo de niños de este estudio, se clasifica como “equilibrada”.
- Sin embargo, la puntuación media de estrés diario se sitúa en el percentil 70.
- Al analizar las puntuaciones individuales, en uno de los niños se observan puntuaciones “bajas” en felicidad y autoestima, y la mayor puntuación en estrés diario en comparación con el resto de participantes.

Para comprender en qué perciben nuestros participantes más estrés diario, se presentan a continuación los ítems que fueron señalados por al menos el 50% de los niños en cada evaluación (Tabla 2).

ÍTEM	% PREINTERVENCIÓN	% POSTINTERVENCIÓN
“Me muevo constantemente, no puedo estar quieto”	90%	80%
“Me cuesta mucho concentrarme en una tarea”	60%	50%
“Visito poco a mis familiares”	60%	60%
“Con frecuencia me siento mal”	50%	50%
“He tenido cambios imprevistos de maestro”	70%	-
“Recientemente ha enfermado un familiar cercano”	60%	-
“Mis padres me regañan por comer muchas chucherías”	60%	-

Tabla 2. Listado de estresores y porcentaje de niños que señalaron sentirse identificados con el ítem.

Las diferencias antes y después de la intervención para las variables psicológicas analizadas podemos verlas en la Tabla 3, donde observamos, con independencia de la significación estadística, un tamaño del efecto moderado para todas las variables, excepto en algunas dimensiones del autoconcepto.

Diferencias en las variables psicológicas de los participantes (n=10)						
	PREINTERVENCIÓN		POSTINTERVENCIÓN			
	Mediana	R.I.	Mediana	R.I.	Z	D-Cohen
AUTOESTIMA	22.5	6.25	25	3.25	-2.4*	0.68
FELICIDAD	5.4	0.87	6.25	0.938	-1.8	0.71
ESTRÉS	10	7.25	7.5	6	-2.4*	-0.51
A. SOCIAL	7.7	3.25	7.5	2.28	-0.1	0.18
A. EMOCIONAL	5.7	2.76	5.5	2.67	-0.5	0.16
A. FAMILIAR	9.2	1.11	9.8	0.2	-2.3*	0.67
A. FÍSICO	6.3	3.9	6.1	3.85	-0.9	0.22
A. ACADÉMICO	6.1	3.2	7.8	2.96	-2.4*	0.45

Tabla 3. R.I.=rango intercuartílico; A=autoconcepto; *=p<0,05.

Como vemos en la Tabla 4, al analizar los resultados del cuestionario sobre la percepción de la imagen corporal, se observan diferencias estadísticamente significativas entre la imagen real percibida y la silueta a la que les gustaría parecerse, tanto en la primera evaluación como al terminar la intervención, manteniéndose constante esta diferencia entre las evaluaciones.

Diferencias cuestionario sobre la percepción de la imagen corporal (n=10)			
	PREINTERVENCIÓN		POSTINTERVENCIÓN
Percepción real	5.1 ± 0.7	Percepción real	5.1 ± 0.7
Deseada	3.7 ± 0.5 ^a	Deseada	4 ± 0.7 ^a

Tabla 4. Percepción real= figura seleccionada según parecido físico; Deseada= figura seleccionada según le gustaría parecerse. Se aporta media y desviación estándar. *= p<0,05, diferencias entre preintervención y postintervención; ^a= diferencias entre percepción real y deseada en la misma evaluación.

Todos los niños, a excepción de uno, querían parecerse a una figura más delgada: cinco eligieron la figura contigua, tres eligieron la segunda figura más delgada, y un niño eligió la tercer más delgada. Este último niño coincide con el que anteriormente mostraba, en comparación con el resto de sus compañeros, puntuaciones más bajas en felicidad y autoestima, y más alta en estrés diario. Tras el programa, dos fueron los que mostraban la misma silueta deseada y percibida. Cinco eligieron la figura contigua y tres la segunda más delgada.

En contraste con las puntuaciones de los hijos, las de sus padres muestran diferencias tanto en la percepción real como en la imagen deseada. Vemos en la Tabla 5 una tendencia a la sobreestimación de la percepción que los padres tienen de la imagen corporal de sus hijos.

	SOBRE- ESTIMAN	IGUAL	SUB- ESTIMAN
Percepción de I.C que el padre/madre tiene de su hijo/a.	6 (60%)	4 (40%)	0
Percepción de I.C que el padre/madre desearía de su hijo.	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)
Percepción de I.C que el padre/madre cree que su hijo/a percibe.	3 (30%)	6 (60%)	1 (10%)
Percepción de I.C que el padre/madre cree que su hijo/a desearía.	2 (20%)	6 (60%)	2 (20%)

Tabla 5. Percepción que los padres tienen de la imagen corporal de su hijo. Se comparan las puntuaciones que el padre/madre asigna con las que eligió su hijo. IC=imagen corporal.

No se observan correlaciones estadísticamente significativas entre los factores analizados y el IMC ($p > 0.05$). Sin embargo, sí entre la felicidad y el VO2max ($r_s = 0.737$), entre el autoconcepto físico y el VO2max ($r_s = 0.665$), y entre el estrés y el VO2max ($r_s = 0.662$) (para todas $p < 0.05$).

En cuanto al seguimiento realizado para observar la evolución del disfrute ($Md = 9.71$; $RI = 0.45$) y competencia percibida ($Md = 9.2$; $RI = 0.8$), los valores de tendencia central de ambas variables, a lo largo de todas las sesiones del programa, presentan valores muy altos. Se observa una correlación estadísticamente significativa

entre ambas variables ($r_s = 0.453$; $p < 0.05$). No se observan diferencias estadísticamente significativas para estas variables según el género.

A modo descriptivo, se presenta la evolución de forma visual en la Figura 1. En dos ocasiones la puntuación para disfrute fue de un “5” y, en una ocasión fue un “2”. En el caso de la competencia percibida, cinco veces fue puntuada con “5” y, una vez con un “2”.

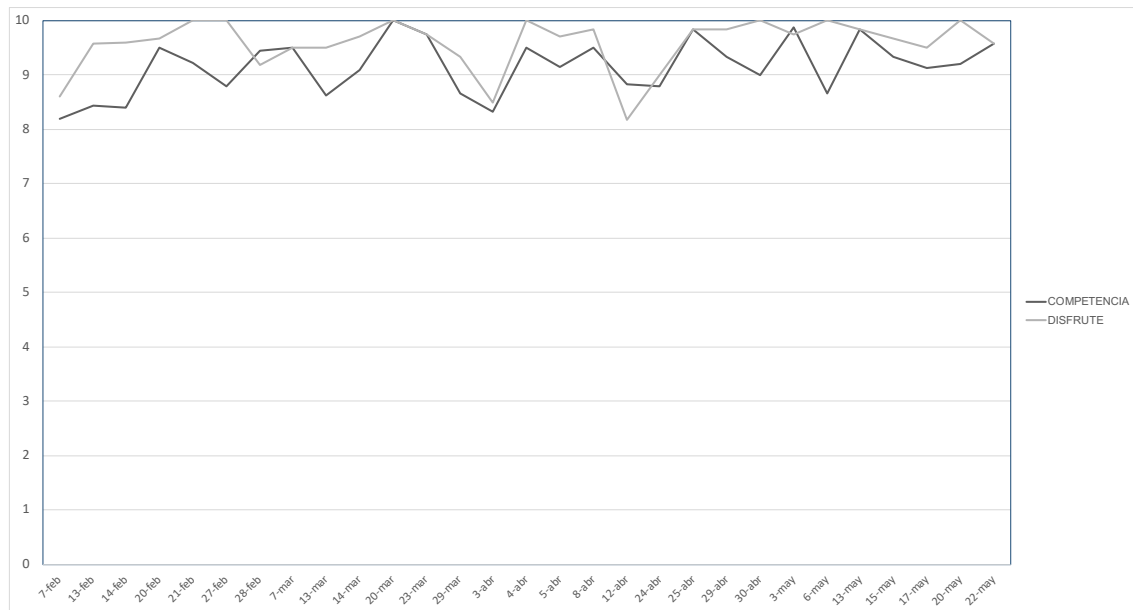


Figura 1. Seguimiento de competencia percibida y disfrute tras cada sesión.

5. DISCUSIÓN

El propósito de este estudio era estudiar si, una intervención con videojuegos activos podía facilitar la mejora de los niveles de autoconcepto, felicidad subjetiva, autoestima, estrés y percepción de imagen corporal, como ya se ha observado en estudios anteriores en los que se han aplicado diferentes programas de ejercicio físico (24-27).

Para entender los cambios ocurridos tras la intervención, conviene pensar en las características iniciales de la muestra. Como hemos visto, todos los participantes presentaban sobrepeso u obesidad, habiendo diferencias entre género únicamente en el consumo de oxígeno máximo (a favor de las chicas) y el peso (más elevado en los chicos).

En el caso del autoconcepto, tan solo hemos encontrado diferencias significativas en las dimensiones familiar y académica y, el tamaño del efecto también ha sido, en general, bajo. Parece obvio establecer esta falta de resultados al corto tiempo disponible. El autoconcepto se trata de la percepción de una persona en los diversos ámbitos que conforman su vida y por tanto requiere de bastante tiempo para poder modificarse. A destacar en cuanto a esta variable, hemos encontrado correlación entre el autoconcepto físico y el consumo de oxígeno. Esto es lógico teniendo en cuenta que este factor hace referencia a la percepción del participante sobre su condición física. Aquellos con un mayor consumo de oxígeno tienen también una percepción de condición física más elevada. Sin embargo, no hemos encontrado diferencias en esta percepción después de la intervención. Habría que comprobar si ha habido modificaciones en los valores de consumo máximo de oxígeno.

Los niveles de felicidad subjetiva no muestran diferencias significativas, lo cual es coincidente con los estudios de Huang y de Nguyen (39, 40), donde la felicidad se mantiene moderada-alta con un programa de ejercicio. A pesar de ello, no debemos olvidar que el tamaño del efecto para esta variable ha sido medio-alto y tal vez una mayor muestra nos permitiese ver diferencias significativas ($d\text{-Cohen} > 0.5$).

Los cambios observados en la autoestima van en la línea de los resultados obtenidos en la revisión de revisiones de Biddle sobre el efecto de la actividad física en niños (52). En ella, se presentan revisiones donde hubo una mejora de la autoestima en población infantil y adolescente con diferentes tipos de actividad física (53, 54). Sin embargo, el tamaño del efecto para esos estudios fue bajo (<0.5), mientras que nosotros encontramos un efecto moderado ($d\text{-Cohen} = 0.68$). Este dato resulta interesante en cuanto a que, los niños con sobrepeso pueden sentirse más atraídos por este tipo de actividad física, que incluye videojuegos activos, que por un modelo tradicional.

Sin embargo, si comparamos estos hallazgos con los obtenidos en otros estudios sobre *exergames*, nuestros resultados son contrarios. En el ensayo controlado aleatorizado de Staiano et al., no se mostraron mejoras en la autoestima tras una intervención de 20 semanas con *exergames* (55). Tal vez la diferencia sea que nuestra intervención no incluía únicamente videojuegos y la mejora venga dada en mayor medida por el ejercicio tradicional. Otra de las razones de la mejora encontrada en nuestro estudio, puede ser el carácter cooperativo que se otorgaba a las sesiones. Se conoce que el juego cooperativo es más efectivo para aumentar el

autoestima (56) y, aunque algunos juegos eran a modo de competición, la mayoría de los videojuegos y actividades solían requerir de una pareja con la que cooperar. Además, puede que los resultados estén influenciados por algunas variables extrañas no controladas como la interacción de los monitores y el aporte de *feedback* durante las sesiones. En nuestro programa, los monitores encargados de guiar la sesión debían estar continuamente animando a los niños a una participación lo más activa posible. El refuerzo positivo estaba muy presente y se controlaban situaciones que pudiesen poner en riesgo el ambiente agradable (como hacer trampas o molestarse entre ellos). Esta actitud de reconocer sus éxitos y esfuerzo posiblemente haya repercutido en la autoestima de los participantes. Desconocemos la actuación de los monitores en el resto de los estudios, por lo que no podemos asegurar que esta sea una de las causas.

En el caso de Abbott et al., no se encontraron diferencias en la autoestima tras una intervención con videojuegos de 8 semanas (41). Ellos mismos justifican esta ausencia de resultados a causa del poco tiempo de intervención. Además, puede tener importancia el hecho de que se jugaba en casa, sin un control por parte de un monitor ni relación con otros niños como en nuestro caso.

Que no exista relación entre la autoestima y el IMC puede parecer contrario a lo expuesto por la bibliografía, que dice que las personas con sobrepeso tienen peor autoestima que las normopeso y mejor que las personas con obesidad (57). Sin embargo, Straus declaró que esta relación no se da hasta la adolescencia (13-14 años) (22).

Otra mejora muy interesante es la reducción significativa del nivel de estrés que, muestra un tamaño del efecto medio y, pasa de situar a los niños en el percentil 70 al 50. Esto adquiere especial importancia al conocer la relación de este con parámetros de salud psicológica. Sin embargo, la diferencia en este parámetro entre chicas y chicos no coincide con los resultados propuestos en el estudio de validación del cuestionario de estrés (49). Para entender este hecho debemos remitirnos a otro estudio en el que se muestra que una mejor aptitud física se asocia con menor nivel de estrés (26). Así, nuestra muestra presenta mejores valores de consumo de oxígeno para el género femenino que, a su vez, es el que mantiene niveles de estrés más reducidos. Sería interesante poder comprobar si este patrón se repite tras la segunda evaluación, pero la falta de los datos sobre parámetros físicos postintervención nos lo impide.

Por tanto, podemos confirmar en gran parte nuestra primera hipótesis “la participación de los niños en el programa de videojuegos activos favorecerá la mejora en la percepción de su autoconcepto, felicidad y autoestima, así como una reducción del estrés diario”. Ya que, con excepción del autoconcepto, los resultados obtenidos han sido los esperados.

En cuanto al análisis sobre la percepción de la imagen corporal, comparamos la figura seleccionada según se ven con la deseada, encontrando diferencias significativas. Todos los niños, a excepción de uno, querían parecerse a una figura más delgada, por lo que podemos aceptar la segunda hipótesis. Como hemos visto en los resultados, a pesar de no haber significación estadística, en la segunda evaluación las diferencias entre la percepción real y la deseada se acortaron, siendo esta vez dos personas los que se veían igual que deseaban y, ninguno escogió la tercera más delgada. Esto nos hace pensar que, a pesar de no estar conformes con su físico, esta discrepancia estaría dentro de lo razonable, sin que en este grupo de niños (con excepción del anteriormente mencionado) existiera una insatisfacción corporal patológica, y en ese caso, asociada a ansiedad y depresión, como se ha descrito en otros estudios (58).

Debemos tener en cuenta que la duración de la intervención ha sido demasiado corta como para ver unas diferencias claras en su físico, por lo que es lógico no encontrar diferencias significativas en los valores de percepción comparados con los iniciales.

Del análisis de comparar los resultados de percepción de los padres con los niños, podemos decir que en general, los padres consideran que sus hijos se ven con más sobrepeso de lo que realmente los niños se ven. Es decir, no saben que sus hijos no son conscientes de su situación de sobrepeso y, además piensan que están más insatisfechos con su físico de lo que realmente están. Este hecho es importante ya que, es difícil decirle a un niño que debe cambiar algunos hábitos para perder peso si él no es consciente de que lo necesita y está conforme con su físico.

En cuanto al análisis de este parámetro de percepción de la imagen corporal según el género, no hay diferencia en la imagen percibida ni la deseada. Al contrario que en el artículo de Trujano, no podemos afirmar que las niñas tiendan a estar más delgadas que los niños (59).

Por otro lado, el análisis del seguimiento para disfrute y percepción de competencia tras cada sesión muestra que ambos se han mantenido elevados a lo

largo de toda la intervención (Figura 1). Los niveles de competencia mas bajos al comienzo tienen sentido sabiendo que estos niños no realizan ejercicio y, algunos de ellos, tenían dificultades para ejecutar las habilidades motrices básicas que requerían las actividades.

Estos factores tienen mucha importancia en la adherencia y mantenimiento en el programa. Toma especial importancia la variedad de actividades y progresión metodológica para que la percepción de competencia sea elevada, evitando frustraciones, y que el interés no disminuya con el paso del tiempo, como Sun demuestra que sucede en las clases de educación física con *exergames* (60). No debemos olvidar la brevedad de nuestra intervención, tal vez si durase todo el curso escolar veríamos también como los valores de disfrute decrecen.

Además, Lyons defiende que el *feedback* y las recompensas son herramientas que pueden aumentar el disfrute por los *exergames* (61), por lo que puede que nuestro sistema de constante ánimo y *feedback* a los niños, así como premiarles avanzando en el panel creado para la adherencia (ver apartado de metodología), hallan tenido su efecto en el mantenimiento alto del disfrute.

Otra estrategia para este mantenimiento del disfrute es la variedad en los videojuegos. Se ha demostrado que aquellos que implican bailar son evaluados como muy entretenidos, por lo que se sugiere su empleo en las intervenciones (62). Otro *exergame* que puede ser interesante es, por ejemplo, el *Wii Fit* (tanto juegos de equilibrio como aeróbicos) que muestra un disfrute superior que los videojuegos inactivos y la cinta de correr (63).

En el caso de la competencia percibida, también hay algunos videojuegos que parecen ser más beneficiosos que otros, como el caso del *Kinect Adventures* (empleado también en nuestra intervención), que requiere de movimientos realizados en el mundo real alentando el sentimiento de competencia (61).

Además, no hubo diferencias para estas variables en función del género, lo cual coincide con otras investigaciones con *exergames* (64) y nos permite concluir que no es necesario distinguir entre unos videojuegos u otros según trabajemos con niños o niñas.

Relacionando estos hallazgos con la tercera hipótesis, podríamos decir que ha habido una alta adecuación psicológica del programa, ya que los valores de disfrute

(motivación) y percepción de competencia se han mantenido altos durante todas las sesiones.

Sin embargo, cuando hacemos un análisis más exhaustivo, de cada participante, observamos algunas sesiones en concreto en las que el nivel de competencia o disfrute decrece notablemente. Debemos tener en cuenta estos momentos puntuales para poder evitarlos en futuras intervenciones. En nuestro caso, coincidían con sesiones que incluían actividades que los niños no habían realizado nunca y que, suponían un reto o mostraban menor competencia y, con el primer día de salir a correr distancias más largas.

El análisis individual de las variables psicológicas utilizadas en este estudio ha reflejado el caso de un niño con valores negativos en la mayoría de ellas: discrepancia de 3 siluetas en la diferencia de percepción de imagen corporal real vs. ideal, percentil 95 en estrés diario, puntuaciones “bajas” en autoconcepto, autoestima y felicidad, y tres sesiones con puntuaciones igual o menor que 5 en disfrute o competencia. Además, encontramos una gran diferencia entre la percepción de la imagen real que sus padres creen que tiene y la real. Los resultados anteriores son indicativos de un deficiente funcionamiento psicológico, y en el caso de estudios como el presente constituyen un “perfil de riesgo”. Como hemos visto, este tipo de perfil es posible detectarlo a través del protocolo de evaluación inicial utilizado en este estudio. La existencia de este tipo de casos requiere una reflexión, al menos para considerar la idoneidad de adaptar los contenidos y el estilo de interacción de los monitores a las características psicológicas de estos niños, y de acuerdo con su terapeuta, si fuera el caso.

Por último, destacar la relación existente entre las variables de felicidad, estrés y autoconcepto físico con el consumo máximo de oxígeno. Esto nos sugiere que, aquellos niños con mayor condición física tienen valores más saludables en variables determinantes para el correcto bienestar psicológico. Justificando nuevamente la importancia de un estilo de vida activo entre nuestros jóvenes.

6. LIMITACIONES Y CONCLUSIONES

Sin duda nuestro estudio cuenta con algunas limitaciones que podrían modificar las conclusiones extraídas. En primer lugar, debemos mencionar la falta de un grupo control con el que comparar si nuestros resultados son causa de los *exergames* o simplemente una modificación normal en los niños de esta edad.

Además, en este artículo no se presentan los resultados de la evaluación post intervención de condición física, lo que limita los resultados de correlación de las variables con el IMC y el consumo de oxígeno máximo, no pudiendo demostrar si una mejora en la condición física se relaciona con la mejora de las variables psicológicas.

Por otro lado, el tamaño muestral se calculó para otras variables de estudio, mientras en nuestra investigación solo participaron 10 niños. Este reducido número de participantes influye sin duda en los resultados.

También mencionar que existen otras variables extrañas que pueden afectar a los resultados y que no se han tenido en cuenta en el análisis, como es el caso de la nutrición o la actuación de los monitores durante las sesiones.

Como fortaleza, hay que decir que se trata de una de las primeras investigaciones acerca de las variables psicológicas en *exergames* y, a pesar del pequeño tamaño muestral, presentamos significación y gran tamaño del efecto en nuestros resultados.

Podemos concluir diciendo que, tras 5 meses de entrenamiento combinando videojuegos activos con actividades más tradicionales, los niños con sobrepeso y obesidad muestran una mejora en los niveles de autoestima, estrés y algunas dimensiones del autoconcepto. Además, todas las variables medidas (excepto el autoconcepto), muestran un tamaño del efecto amplio, lo cual es destacable, aunque no se muestren diferencias significativas debido al pequeño tamaño muestral. La felicidad subjetiva, estrés y autoconcepto físico, se relacionan con el consumo máximo de oxígeno por lo que, mayores niveles en la condición física parecen ir de la mano de mejor bienestar psicológico.

7. ESTUDIOS FUTUROS

Para futuros estudios en esta temática, proponemos mejorar la metodología del aquí presente mediante una muestra más amplia y su comparación con un grupo control. Además, sería muy interesante poder comparar los resultados obtenidos en cada variable con un grupo sedentario, y con un grupo de actividad física más tradicional o de práctica deportiva. Así, si tuviesen un efecto similar con otras actividades, podríamos optar por el empleo de este tipo de ejercicio físico novedoso y

llamativo para la mejora psicológica de los niños con sobrepeso que no se sienten atraídos por las actividades tradicionales.

También proponemos la ampliación temporal de la intervención a todo el curso escolar para estudiar la evolución de las mejoras obtenidas, comprobando si aumentarían o se estabilizarían. Igualmente, una evaluación meses después de la intervención nos permitiría ver si las modificaciones se mantienen o se revierten y, en cuanto tiempo sucedería esto.

Por último, en futuras investigaciones sería interesante relacionar mediante acelerometría la actividad física realizada durante las sesiones con las mejoras en las variables psicológicas. De este modo, podríamos comprobar si aquellos más activos obtienen más mejoras y si el gasto energético de las actividades se relaciona con la competencia percibida y el disfrute.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. OMS | Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. WHO. 2012.
2. Barazzoni R, Gortan Cappellari G, Ragni M, Nisoli E. Insulin resistance in obesity: an overview of fundamental alterations. *Eat Weight Disord*. 2018.
3. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998;101(3 Pt 2):518-25.
4. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(3):653-8.
5. Aranceta-Bartrina J, Perez-Rodrigo C. Determinants of childhood obesity: ANIBES study. *Nutr Hosp*. 2016;33(Suppl 4):339.
6. Gil JM, Takourabt S. Socio-economics, food habits and the prevalence of childhood obesity in Spain. *Child Care Health Dev*. 2017;43(2):250-8.
7. Cussó Segura X, Garrabou Segura R. La transición nutricional en la España contemporánea: las variaciones en el consumo de pan, patatas y legumbres (1850-2000). *Investigaciones de Historia Económica*. 2007;3(7):69-100.
8. Bar-Or O. Juvenile obesity, physical activity, and lifestyle changes: cornerstones for prevention and management. *Phys Sportsmed*. 2000;28(11):51-8.
9. Saunders TJ, Tremblay MS, Mathieu ME, Henderson M, O'Loughlin J, Tremblay A, et al. Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in

sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. PLoS One. 2013;8(11):e79143.

10. Rideout VJ FU, Roberts DF. Generation M2: Media in the Lives of 8 to 18 Year Olds. Menlo Park. 2010.

11. Stracciolini A, Myer GD, Faigenbaum AD. Exercise-deficit disorder in children: are we ready to make this diagnosis? Phys Sportsmed. 2013;41(1):94-101.

12. Faigenbaum AD, Rebullido TR, MacDonald JP. Pediatric Inactivity Triad: A Risky PIT. Curr Sports Med Rep. 2018;17(2):45-7.

13. Myer GD, Faigenbaum AD, Edwards NM, Clark JF, Best TM, Sallis RE. Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. Br J Sports Med. 2015;49(23):1510-6.

14. Peterson MD, Zhang P, Saltarelli WA, Visich PS, Gordon PM. Low Muscle Strength Thresholds for the Detection of Cardiometabolic Risk in Adolescents. Am J Prev Med. 2016;50(5):593-9.

15. Edwards LC, Bryant AS, Keegan RJ, Morgan K, Cooper SM, Jones AM. 'Measuring' Physical Literacy and Related Constructs: A Systematic Review of Empirical Findings. Sports Med. 2018;48(3):659-82.

16. Shavelson, R. Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. Review of Educational Research. 1976;46:407-41.

17. McGee R, Williams S. Does low self-esteem predict health compromising behaviours among adolescents? J Adolesc. 2000;23(5):569-82.

18. Griffiths LJ, Parsons TJ, Hill AJ. Self-esteem and quality of life in obese children and adolescents: a systematic review. Int J Pediatr Obes. 2010;5(4):282-304.

19. Delgado Floody PA, Caamaño-Navarrete F, Martinez-Salazar C, Jerez-Mayorga D, Carter-Thuiller B, Garcia Pinillos F, et al. Childhood obesity and its association with the feeling of unhappiness and low levels of self-esteem in children of public schools. Nutr Hosp. 2018;35(3):533-7.

20. Chao HL. Body image change in obese and overweight persons enrolled in weight loss intervention programs: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2015;10(5).

21. Topcu S, Orhon FS, Tayfun M, Ucakturk SA, Demirel F. Anxiety, depression and self-esteem levels in obese children: a case-control study. J Pediatr Endocrinol Metab. 2016;29(3):357-61.

22. Strauss RS. Childhood obesity and self-esteem. Pediatrics. 2000;105(1):e15.

23. Harter S. The Perceived Competence Scale of Children. Child Development. 1982;53:87-97.

24. Shomaker LB, Tanofsky-Kraff M, Zocca JM, Field SE, Drinkard B, Yanovski JA. Depressive symptoms and cardiorespiratory fitness in obese adolescents. *J Adolesc Health*. 2012;50(1):87-92.
25. Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Faigenbaum AD, Lubans DR. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2014;44(9):1209-23.
26. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sanchez C, Esteban-Cornejo I, Migueles JH, Mora-Gonzalez J, Henriksson P, et al. Physical fitness and psychological health in overweight/obese children: A cross-sectional study from the ActiveBrains project. *J Sci Med Sport*. 2018;21(2):179-84.
27. Liu M, Wu L, Ming Q. How Does Physical Activity Intervention Improve Self-Esteem and Self-Concept in Children and Adolescents? Evidence from a Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(8).
28. Paeratakul S, A White M, A Williamson D, Ryan D, Bray G. Sex, Race/Ethnicity, Socioeconomic Status, and BMI in Relation to Self-Perception of Overweight 2002. 345-50.
29. Gualdi-Russo E, Albertini A, Argnani L, Celenza F, Nicolucci M, Toselli S. Weight status and body image perception in Italian children. *J Hum Nutr Diet*. 2008;21(1):39-45.
30. Laguna M, Ruiz JR, Gallardo C, Garcia-Pastor T, Lara MT, Aznar S. Obesity and physical activity patterns in children and adolescents. *J Paediatr Child Health*. 2013;49(11):942-9.
31. Babic MJ, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Lonsdale C, White RL, Lubans DR. Physical activity and physical self-concept in youth: systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2014;44(11):1589-601.
32. Baranowski T, Cullen KW, Nicklas T, Thompson D, Baranowski J. Are current health behavioral change models helpful in guiding prevention of weight gain efforts? *Obes Res*. 2003;11:23-43.
33. Beltrán-Carrillo VJ, Valencia-Peris, A. y Molina-Alventosa, J.P. los videojuegos activos y la salud de los jóvenes: revisión de la investigación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2011;10(41):203-19.
34. Lamboglia CM, da Silva VT, de Vasconcelos Filho JE, Pinheiro MH, Munguba MC, Silva Junior FV, et al. Exergaming as a strategic tool in the fight against childhood obesity: a systematic review. *Journal of Obesity*. 2013;(6):438364.
35. Lee S, Kim W, Park T, Peng W. The Psychological Effects of Playing Exergames: A Systematic Review. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2017;20(9):513-32.

36. Joronen K, Aikasalo A, Suvitie A. Nonphysical effects of exergames on child and adolescent well-being: a comprehensive systematic review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*. 2017;31(3):449-61.
37. Lyons EJ, Tate DF, Ward DS, Bowling JM, Ribisl KM, Kalyararaman S. Energy expenditure and enjoyment during video game play: differences by game type. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(10):1987-93.
38. Lyden K, Keadle SK, Staudenmayer J, Freedson P, Alhassan S. Energy cost of common activities in children and adolescents. *J Phys Act Health*. 2013;10(1):62-9.
39. Huang HC, Wong MK, Yang YH, Chiu HY, Teng CI. Impact of Playing Exergames on Mood States: A Randomized Controlled Trial. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2017;20(4):246-50.
40. Nguyen HV, Huang HC, Wong MK, Yang YH, Huang TL, Teng CI. Moderator Roles of Optimism and Weight Control on the Impact of Playing Exergames on Happiness: The Perspective of Social Cognitive Theory Using a Randomized Controlled Trial. *Games Health J*. 2018;7(4):246-52.
41. Abbott RA, Smith AJ, Howie EK, Pollock C, Straker L. Effects of Home Access to Active Videogames on Child Self-Esteem, Enjoyment of Physical Activity, and Anxiety Related to Electronic Games: Results from a Randomized Controlled Trial. *Games Health J*. 2014;3(4):260-6.
42. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*. 2000;320(7244):1240-3.
43. García, F., & Musitu, G. (1999). AF5: Autoconcepto Forma 5 [AF5: Self-concept form 5]. Madrid, Spain: Tea
44. Extremera N, Fernández-Berrocal P. (2014) The Subjective Happiness Scale: Translation and Preliminary Psychometric Evaluation of a Spanish Version. *Social Indicators Research*, 119(1), 473-481.
45. Lyubomirsky, S., & Lepper, H. S. (1999). A measure of subjective happiness: Preliminary reliability and construct validation. *Social Indicators Research*, 46, 137-155.
46. Jiménez-Moral, Juan A.; Zagalaz Sánchez, María L.; Molero López-Barajas, David; [et al.]. «Capacidad aeróbica, felicidad y satisfacción con la vida en adolescentes españoles». *Revista de psicología del deporte*. 2013; 2:429-436.
47. Rosenberg M. *Society and the Adolescent Self-Image*: Diane Publishing Company; 1965.
48. Atienza FL, Moreno Y, Balaguer I. Análisis de la dimensionalidad de la Escala de Autoestima de Rosenberg en una muestra de adolescentes valencianos. *Rev Psicol Universitas Tarraconensis*. 2000; 22:29-42.

49. Trianes Torres MV, Blanca Mena MJ, Fernandez Baena FJ, Escobar Espejo M, Maldonado Montero EF, Munoz Sanchez AM. [Assessment of stress in childhood: Children's Daily Stress Inventory (Inventario Infantil de Estresores Cotidiano, IIEC)]. *Psicothema*. 2009;21(4):598-603.
50. Elizabeth Collins M. Body Figure Perceptions and Preferences Among Preadolescent Children. *International Journal of Eating Disorders*. 1991;10:199-208.
51. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2ª ed. Hillsdale, N.J; 1998.
52. Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011;45(11):886-95.
53. Ekeland E, Heian F, Hagen KB. Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2005;39(11):792-8; discussion -8.
54. J. Calfas K, Taylor W. Effects of Physical Activity on Psychological Variables in Adolescents. *Pediat Exer Sci*. 1994; (6): 406-23.
55. Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. Adolescent exergame play for weight loss and psychosocial improvement: a controlled physical activity intervention. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(3):598-601.
56. Estabrooks PA. Sustaining exercise participation through group cohesion. *Exerc Sport Sci Rev*. 2000;28(2):63-7.
57. Ortega Becerra MA, Muros JJ, Palomares Cuadros J, Martin Sanchez JA, Cepero Gonzalez M. [Influence of body mass index on self-esteem of children aged 12-14 years]. *An Pediatr (Barc)*. 2015;83(5):311-7.
58. Cruz-Saez MS, Pascual Jimeno A, Wlodarczyk A, Polo-Lopez R, Echeburua Odriozola E. Body dissatisfaction and weight control behaviors among overweight adolescent girls: mediating role of anxiety and depression. *Nutr Hosp*. 2016;33(4):395.
59. Trujano, P., Nava, C., De Gracia, M., Limón, G., Alatríste, A.L. y Merino, M.T. (2010). Trastorno de la imagen corporal: un estudio con preadolescentes y reflexiones desde la perspectiva de género. *Anales de Psicología*, 26 (2), 279-287.
60. Sun H. Exergaming impact on physical activity and interest in elementary school children. *Res Q Exerc Sport*. 2012;83(2):212-20.
61. Lyons EJ. Cultivating Engagement and Enjoyment in Exergames Using Feedback, Challenge, and Rewards. *Games Health J*. 2015;4(1):12-8.
62. Lin JH. "Just Dance": The Effects of Exergame Feedback and Controller Use on Physical Activity and Psychological Outcomes. *Games Health J*. 2015;4(3):183-9.

63. Graves LE, Ridgers ND, Williams K, Stratton G, Atkinson G, Cable NT. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *J Phys Act Health*. 2010;7(3):393-401.
64. Mackintosh KA, Standage M, Staiano AE, Lester L, McNarry MA. Investigating the Physiological and Psychosocial Responses of Single- and Dual-Player Exergaming in Young Adults. *Games Health J*. 2016;5(6):375-81.